

TECHNICAL EFFICIENCY ANALYSIS ON FARMING OF CABBAGE IN AGAM DISTRICT, WEST SUMATERA

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHATANI KUBIS DI KABUPATEN AGAM, SUMATERA BARAT

Reny Hidayati¹

¹Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
Jl. PETA No. 177 Kota Tasikmalaya, Jawa Barat 46115, Indonesia
Penulis korespondensi: renyhidayati70@yahoo.com

ABSTRACT

Production efficiency is one of important alternatives to increase cabbage production and productivity become an important alternative at present. This paper aims to analyze the level of technical production efficiency of cabbage farming, and to analyze factors influencing its technical efficiency. The results indicated that cabbage farming is inefficient where the average of technical efficiency of 68 percent. Socio-economic factors that significantly affect the technical inefficiency of cabbage farming are age, farming experience, and membership in farmer groups. Age has positive influence on technical inefficiency of cabbage farming, while farming experience and membership in farmer groups have negative effect on technical inefficiency of cabbage farming.

Keywords: cabbage farming, technical efficiency

ABSTRAK

Efisiensi produksi merupakan salah satu alternatif penting dalam meningkatkan produksi dan produktivitas kubis. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi teknis dari produksi usahatani kubis dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhinya. Hasil menunjukkan bahwa usahatani kubis belum efisien secara teknis, dimana rata-rata tingkat efisiensi teknisnya sebesar 68 persen. Faktor-faktor sosial ekonomi yang berpengaruh nyata terhadap inefisiensi teknis usahatani kubis adalah variabel umur, pengalaman usahatani, dan keanggotaan dalam kelompok tani. Variabel umur berpengaruh positif terhadap inefisiensi teknis usahatani kubis, sedangkan pengalaman usahatani, dan keanggotaan dalam kelompok tani berpengaruh negatif.

Kata Kunci: efisiensi teknis, usahatani kubis

PENDAHULUAN

Kubis merupakan salah satu dari sepuluh jenis sayuran yang paling banyak diproduksi di Indonesia (BPS Indonesia, 2017), dan merupakan salah satu komoditi hortikultura yang paling banyak diekspor Indonesia (UN Comtrade, 2015), sehingga peluang untuk mengusahakan tanaman kubis cukup menjanjikan. Salah satu provinsi penghasil kubis di Indonesia yaitu Sumatera Barat, dimana provinsi ini merupakan provinsi tertinggi produktivitas kubisnya di Indonesia yaitu sebesar 31.58 ton/ha (BPS Indonesia, 2017). Walaupun Sumatera Barat merupakan provinsi tertinggi produktivitas kubis di

Indonesia namun, masih ada daerah di Sumatera Barat yang produktivitas kubisnya masih rendah.

Kabupaten Agam merupakan salah satu sentra produksi kubis di Sumatera Barat dimana produktivitas kubisnya masih jauh dibawah rata-rata produktivitas kubis Sumatera Barat yaitu sebesar 21.23 ton/ha (BPS Kabupaten Agam, 2017).

Rendahnya produktivitas kubis di Kabupaten Agam diperlukan solusi untuk meningkatkannya. Produktivitas kubis di Kabupaten Agam dapat ditingkatkan dengan berbagai cara. Bakhsh *et al* (2006) menyatakan bahwa ada tiga kemungkinan cara untuk meningkatkan produksi dan

produktivitas yaitu dengan menambah luas lahan, mengembangkan dan mengadopsi teknologi baru, dan menggunakan sumberdaya yang tersedia secara efisien. Peningkatan produksi kubis melalui penambahan luas lahan seperti halnya sulit dilakukan, karena dengan pertambahan jumlah penduduk telah meningkatkan kompetisi penggunaan lahan untuk non pertanian. Selain itu, penerapan teknologi baru untuk peningkatan produksi kubis juga akan sulit diterapkan. Hasil penelitian Hidayati (2016) menyatakan bahwa penerapan teknologi baru berupa teknologi organik pada usahatani kubis di Kabupaten Agam berjalan lambat. Berdasarkan hal tersebut, peningkatan produksi dan produktivitas kubis dapat dilakukan melalui kemungkinan cara yaitu menggunakan sumberdaya yang tersedia secara efisien.

Mengkaji perihal produktivitas sebenarnya mengkaji masalah efisiensi teknis (Tajerin dan Noor, 2005), dan faktor yang menjadi penyebab rendahnya produktivitas adalah terjadinya inefisiensi teknis (Bokhuseva dan Hockmann, 2006). Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini ingin mengetahui apakah usahatani kubis organik di Kabupaten Agam belum efisien secara teknis?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi teknis usahatani kubis organik serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, konsep efisiensi yang digunakan mengacu kepada efisiensi yang dikemukakan oleh Farrell (1957), Lau dan

Yotopoulos (1977), dan Coelli *et al* (1998). Efisiensi digolongkan menjadi tiga yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif atau harga, dan efisiensi ekonomi. Penelitian ini lebih difokuskan pada efisiensi teknis karena mengkaji masalah produktivitas artinya mengkaji masalah efisiensi teknis serta efisiensi teknis menjadi syarat keharusan untuk mengukur efisiensi alokatif dan ekonomi.

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Baso, Kabupaten Agam, Sumatera Barat dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Baso merupakan salah satu daerah sentra penghasil kubis dengan tingkat produktivitas tertinggi di Kabupaten Agam (BPS Kabupaten Agam, 2016).

Pengambilan sampel petani kubis dilakukan secara *purposive* dengan kriteria petani kubis yang telah melakukan panen pada saat penelitian dilakukan, dan petani kubis dengan luas lahan kubis ≥ 100 m². Sampel pada penelitian ini dipilih sebanyak 50 petani dengan asumsi populasi menyebar normal. Menurut teorema batas sentral (*central limit theorem*) untuk ukuran sampel yang cukup besar ($n \geq 30$), rata-rata sampel terdistribusi di sekitar rata-rata populasi yang mendekati distribusi normal (Cooper dan Emory 1996). Penelitian ini menggunakan data *cross section*.

Efisiensi pada penelitian ini menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier* karena dianggap lebih baik jika dibandingkan dengan *deterministic frontier*. Bentuk fungsi produksi yang digunakan adalah *Stochastic Frontier Cobb Douglas*.

Model fungsi produksi *frontier* untuk usahatani kubis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + v_i - u_i$$

Dimana:

y_i = produksi kubis (kg)

X_1 = luas lahan (ha)

X_2 = tenaga kerja (Hari Kerja Setara Pria)
 X_3 = benih (gram)
 X_4 = pupuk organik (kg)
 X_5 = pupuk kimia (Rp)
 X_6 = pestisida kimia (Rp)
 β_0 = konstanta
 β_j = koefisien parameter, dimana $j = 1, 2, 3, 4, 5$, dan 6
 $v_i - u_i$ = *error term* (u_i) efek inefisiensi teknis

Fungsi produksi *Cobb Douglas* hanya mampu menjelaskan daerah fungsi produksi I dan II tetapi tidak bisa menjelaskan daerah III (Beatie and Taylor, 1985 dalam Kusnadi et al, 2011). Oleh karena itu nilai koefisien diharapkan bernilai positif.

Untuk menganalisis sumber-sumber penyebab inefisiensi teknis digunakan model efek inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh Battese dan Coelli (1995) dalam Coelli et al. (1998) yaitu:

$$\mu_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \delta_5 Z_5 + \delta_6 Z_6 + \delta_7 Z_7 + W_i$$

Dimana:

μ_i = nilai inefisiensi teknis
 Z_1 = pendidikan formal petani (tahun)
 Z_2 = pengalaman berusaha kubis (tahun)
 Z_3 = umur (tahun)
 Z_4 = jumlah anggota keluarga yang ikut dalam usahatani (orang)
 Z_5 = dummy keikutsertaan petani dalam kelompok tani, dinilai dengan 1 jika menjadi anggota dan 0 jika tidak menjadi anggota
 Z_6 = dummy status kepemilikan lahan, dinilai dengan 1 jika lahan milik dan 0 jika lahan bukan milik
 Z_7 = jarak lahan dengan rumah (m)
 W_i = *random error term* yang diasumsikan bebas dan distribusinya terpotong normal dengan $N(0, \sigma^2)$

Tanda yang diharapkan untuk $\delta_3, \delta_7 > 0$, sedangkan untuk $\delta_1, \delta_2, \delta_4, \delta_5, \delta_6 < 0$. Pendugaan fungsi inefisiensi dilakukan dengan program *Frontier* 4.1. Dasar pemilihan variabel ini karena variabel yang mempengaruhi inefisiensi teknis haruslah variabel karakteristik atau sosial ekonomi petani secara tidak langsung mempengaruhi produksi, variabel yang digunakan tidak boleh input atau faktor produksi, variabel tersebut tidak boleh ada pada persamaan produksi (Kusnadi et al, 2011), dan variabel ini telah banyak diuji oleh peneliti-peneliti sebelumnya baik di dalam maupun di luar negeri. Sebelum data diolah dengan *Frontier* 4.1, terlebih dahulu data tersebut dilakukan uji asumsi klasik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fungsi Produksi Frontier

Hasil estimasi fungsi produksi *stochastic frontier* untuk usahatani kubis dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil estimasi fungsi produksi *stochastic frontier* (Tabel 1) dapat dilihat bahwa koefisien-koefisien pada fungsi produksi *frontier* kubis seperti lahan, benih, tenaga kerja, pupuk organik, pupuk kimia, dan pestisida kimia bertanda positif sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil estimasi fungsi produksi *stochastic frontier* pada usahatani kubis menunjukkan bahwa variabel lahan, benih, pupuk organik, dan pestisida kimia secara nyata berpengaruh meningkatkan produksi kubis konvensional. Jika petani ingin meningkatkan produksi

kubis, penambahan penggunaan input lahan, benih, pupuk organik, dan pestisida kimia bisa menjadi solusi.

Efisiensi Teknis Usahatani Kubis

Hasil analisis efisiensi teknis pada usahatani kubis di Kabupaten Agam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Estimasi Fungsi Produksi *Frontier* dengan Metode MLE

Variabel	Koefisien	Standar Error	t-hitung
Konstanta	3.738	0.803	4.65
Lahan	0.357	0.075	4.78 ^a
Benih	0.212	0.127	1.67 ^d
Pupuk organik	0.031	0.010	3.18 ^a
Pupuk kimia	0.017	0.072	0.24
Pestisida kimia	0.299	0.084	3.54 ^a
Tenaga kerja	0.153	0.197	0.78

Keterangan: a, b, c, dan d nyata pada tingkat $\alpha = 0.01, 0.05, 0.10$, dan 0.25

Tabel 2. Efisiensi Teknis pada Usahatani Kubis di Kabupaten Agam

Efisiensi Teknis	Jumlah Petani	Persentase
≤ 0.40	5	10
0.41-0.50	4	8
0.51-0.60	9	18
0.61-0.70	9	18
0.71-0.80	8	16
0.81-0.90	10	20
0.91-1.00	5	10
Total	50	100
Efisiensi teknis terendah		0.23
Efisiensi teknis tertinggi		0.99
Rata-rata efisiensi teknis		0.68

Berdasarkan hasil analisis efisiensi teknis (Tabel 2) dapat diketahui bahwa usahatani kubis belum efisien secara teknis. Rata-rata tingkat efisiensi teknis pada usahatani kubis sebesar 0.68. Coelli *et al* (1998); Bakhish dan Safraz (2005); Bakhsh *et al.* (2006); dan Kusnadi *et al* (2011) menyatakan bahwa tingkat efisiensi teknis petani sebesar 0.70 dapat dikatakan sudah efisien dan 0.70 merupakan batas efisiensi.

Sumber-Sumber Inefisiensi Teknis Usahatani Kubis

Pada bagian ini akan diuraikan faktor-faktor sosial ekonomi yang menjadi sumber inefisiensi teknis pada usahatani kubis di Kabupaten Agam. Hasil analisis sumber-sumber inefisiensi pada usahatani kubis dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa variabel yang

berpengaruh nyata dalam menjelaskan sumber-sumber inefisiensi teknis pada usahatani kubis adalah keikutsertaan dalam kelompok tani yaitu pada tingkat $\alpha = 0.01$, umur petani, dan pengalaman petani dalam berusahatani kubis pada tingkat $\alpha = 0.25$.

Variabel umur pada usahatani kubis berpengaruh positif dan nyata terhadap inefisiensi teknis (Tabel 3). Artinya, semakin tua umur petani maka inefisiensi teknis semakin meningkat atau dengan kata lain, petani yang lebih muda lebih efisien secara teknis dibanding petani yang berumur tua. Hal ini dikarenakan umur petani terkait dengan pengelolaan. Seiring bertambahnya umur petani kemampuan untuk bekerja serta keinginan untuk menerapkan inovasi-inovasi baru juga semakin berkurang, sehingga berdampak pada penurunan efisiensi kerja. Hasil penelitian ini

sejalan dengan penelitian Tanjung (2003); Singh dan Sharma (2011); Kusnadi *et al* (2011); Nahraeni (2012); Manganga (2012); Fauziyah (2010); Nurhapsa (2013); Lestari (2013), bahwa semakin bertambah umur semakin meningkatkan inefisiensi teknis. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa usahatani kubis banyak diusahakan oleh petani dengan rata-rata umur berada pada usia diatas 50 tahun yaitu sebanyak 38%.

Variabel pengalaman berusahatani kubis secara nyata berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis (Tabel 3). Artinya, semakin lama pengalaman petani dalam mengelola usahatani maka semakin rendah inefisiensi teknis atau semakin tinggi efisiensi teknis yang dicapai. Petani yang memiliki

pengalaman usahatani cukup lama diharapkan dapat lebih terampil dalam mengelola usahatani. Berdasarkan pengalaman yang dimiliki, petani mampu mengambil keputusan yang rasional untuk usahatani. Pada akhirnya petani yang lebih berpengalaman memiliki kapabilitas manajerial yang lebih baik karena belajar dari pengelolaan usahatani pada tahun-tahun sebelumnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sukiyono (2005); Tanjung (2003); Adhiana (2005); Nurhapsa (2013); Lestari (2013); Saptana (2011); Sinaga (2011); Nahraeni (2012), bahwa pengalaman petani dalam berusahatani secara nyata berpengaruh menurunkan inefisiensi teknis.

Tabel 3. Hasil Estimasi Sumber-sumber Inefisiensi Teknis Usahatani Kubis di Kabupaten Agam

Variabel	Koefisien	Standar Error	T hitung
Konstanta	-0.0939	0.9359	-0.10
Umur	0.0252	0.0205	1.23 ^d
Pendidikan	-0.0603	0.0620	-0.97
Pengalaman usahatani kubis	-0.0370	0.0297	-1.24 ^d
Jumlah anggota keluarga yang ikut usahatani	0.1032	0.1876	0.55
Kelompok tani	-0.6380	0.2203	-2.90 ^a
Status lahan	0.3738	0.9397	0.40
Jarak lahan-rumah	-0.0002	0.0003	-0.85

Keterangan: a, b, c, dan d nyata pada tingkat $\alpha = 0.01, 0.05, 0.10, 0.25$

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa petani kubis baru 26% yang sudah berusahatani kubis diatas 10 tahun. Pengalaman ini mempengaruhi keterampilan petani dan kecakapan petani dalam mengatasi permasalahan usahatani.

Variabel keikutsertaan petani dalam kelompok tani berpengaruh negatif dan nyata terhadap inefisiensi teknis (Tabel 3). Artinya, semakin intensif keterlibatan petani dalam keanggotaan kelompok tani akan semakin menurunkan inefisiensi teknis atau meningkatkan efisiensi teknis. Petani yang tergabung dalam kelompok tani akan

memiliki akses yang lebih baik dalam informasi, baik informasi teknologi maupun informasi pasar. Selain itu di dalam kelompok terdapat kegiatan penyuluhan pertanian, informasi yang dibawa oleh penyuluh akan menjadi masukan bagi anggota kelompok tani untuk memperbaiki teknik budidaya sampai pasca panen. Dengan bergabungnya dalam kelompok tani, sesama anggota kelompok juga dapat saling berbagi pengalaman teknik budidaya dalam rangka meningkatkan produksi dan produktivitas usahatani. Pada akhirnya keanggotaan petani dalam kelompok tani berdampak menurunkan inefisiensi teknis.

Keikutsertaan petani dalam kelompok tani menurunkan inefisiensi teknis juga ditemukan oleh Fauziyah (2010); Binam *et al* (2004); Saptana (2011); Nyagaka *et al* (2010); Nahraeni (2012). Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa petani sampel tidak semua (72%) yang ikut dalam kelompok tani. Meskipun petani kubis ikut dalam kelompok tani tetapi tidak aktif dalam kegiatan kelompok.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Usahatani kubis di Kabupaten Agam belum efisien secara teknis
2. Faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi inefisiensi teknis pada usahatani kubis umur petani, keikutsertaan dalam kelompok tani, dan pengalaman berusahatani.

Saran

Jika petani kubis ingin meningkatkan efisiensi teknis, perlu kesadaran petani untuk berperan aktif dalam kelompok tani karena dengan adanya kelompok tani petani dapat saling berbagi informasi terkait usahatani yang dilakukan baik berupa penggunaan saprodi yang lebih bagus maupun terkait praktik dari usahatani yang dilakukan. Selain itu, penambahan penggunaan benih, pupuk organik yang ramah lingkungan, dan pestisida kimia juga mampu meningkatkan efisiensi teknis usahatani kubis konvensional karena input tersebut secara nyata masih mampu meningkatkan produksi kubis.

DAFTAR PUSTAKA

Adhiana. 2005. Analisis Efisiensi Ekonomi Usaha tani Lidah Buaya (*Aloe vera*) di Kabupaten

Bogor: Pendekatan *Stochastic Production Frontier*. M.Si. Tesis. Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Badan Pusat Statistik Indonesia. 2017. Statistik Indonesia 2017.

Badan Pusat Statistik. Jakarta.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Agam. 2016. Agam dalam Angka 2016. Lubuk Basung: Badan Pusat Statistik Kabupaten Agam.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Agam. 2017. Agam dalam Angka 2017. Lubuk Basung: Badan Pusat Statistik Kabupaten Agam.

Bakhsh, K., H. Sarfraz. 2005. Relationship between Technical Efficiency and Managerial Ability, Evidence from Punjab. Pakistan: University of Agriculture Faisalabad.

Bakhsh, K Bashir, H. Sarfraz. 2006. *Food Security Through Increasing Technical Efficiency*. Asian J. Plant Sci. 5(6):970-976.

Binam, J.N., J. Tonye, N. Wanji, G. Nyambi, M. Akoa. 2004. *Factors Affecting the Technical Efficiency among Smallholder Farmers in the Slash and Burn Agriculture Zone of Cameroon*. J. Food Policy Elsevier. 29:431-545.

Bokusheva, R., H. Hockmann. 2006. *Production Risk and Technical in Efficiency in Russian Agriculture*. Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO), Halle, Germany.

Coelli, T., D.S.P. Rao, G.E. Battese. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publ, London, UK.

Cooper, D.R., C.W. Emory. 1996. *Metode Penelitian Bisnis*. Jilid 1. Gunawan E, penerjemah. Erlangga, Jakarta, ID.

Farrel, M.J. 1957 The Measurement of Product Efficiency Journal of

- The Royal Statistical Society series A (general), 120(3), 253-290.
- Fauziyah, E. 2010. *Pengaruh Perilaku Petani dalam Menghadapi Risiko Produksi terhadap Alokasi Input Usahatani Tembakau: Pendekatan Fungsi Produksi Frontir Stokastik*. Disertasi. Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hidayati, R. 2016. *Pengaruh Efisiensi Teknis dan Preferensi Risiko Petani terhadap Penerapan Usahatani Kubis Organik di Kecamatan Baso, Kabupaten Agam, Sumatera Barat*. Tesis. Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusnadi, N., N. Tinaprilla, S.H. Susilowati, A. Purwoto. 2011. *Analisis Efisiensi Usahatani Padi di Beberapa Sentra Produksi Padi di Indonesia*. JAE. 29 (1):25-48.
- Lau, L.J., P.A. Yotopoulos. 1971. *A Test for Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture*. The American Eco. Rev. 61(1):94-109.
- Lestari, Y.K. 2013. *Analisis Komparasi Efisiensi Teknis Padi Semi Organik dan Konvensional di Kota Bogor, Kasus: Kelurahan Situ Gede dan Sindang Barang*. Tesis. Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Maganga, A. M. 2012. *Technical Efficiency and Its Determinants in Irish Potato Production: Evidence from Dedza District, Central Malawi*. American-Eurasian J. Agric. Env. Sci. 12(2):192-197.
- Nahraeni, W. 2012. *Efisiensi dan Nilai Keberlanjutan Usahatani Sayuran Dataran Tinggi di Provinsi Jawa Barat*. Disertasi. Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurhapsa. 2013. *Analisis Efisiensi Teknis dan Perilaku Risiko Petani serta Pengaruhnya terhadap Penerapan Varietas Unggul pada Usahatani Kentang di Kabupaten Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan*. Disertasi. Ilmu Ekonomi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nyagaka, D.O., A.O. Gideon, M.O. John, N. Wilson. 2010. *Technical Efficiency in Resource Use: Evidence from Smallholder Irish Potato Farmers in Nyandarua North District, Kenya*. African Journal of Agric. Res. (AJAR). 5(11):1179-1186.
- Saptana. 2011. *Efisiensi Produksi dan Perilaku Petani Terhadap Risiko Produktivitas Cabai Merah di Provinsi Jawa Tengah*. Disertasi. Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sinaga, R. 2011. *Analisis Perbedaan Akses Kredit dan Pengaruhnya terhadap Efisiensi Usahatani Sayuran: Kasus Tanaman Sayuran Tomat dan Kentang di Kabupaten Simalungun Sumatera Utara*. Tesis. Ilmu Ekonomi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Singh, S., S. Sharma. 2011. *Measurement of Technical Efficiency in Dairy Sector of India: A Stochastic Frontier Production Function Approach*. TMC Academic J. 5(2), 51-64.
- Sukiyono, K. 2005. *Faktor penentu Tingkat Efisiensi Usahatani Cabai Merah di Kecamatan Selupu Rejang Lebong, Kabupaten Rejang Lebong*. J. Agroekonomi, 23(2), 176-190.
- Tajerin, & Noor, M. 2005. *Analisis Efisiensi Teknis Usaha Budidaya Pembesaran Ikan Kerapuh dalam Keramba Jaring Apung di Perairan Teluk*

- Lampun: Produktivitas, Faktor-faktor yang Mempengaruhi dan Implikasi Kebijakan Pengembangan Budidayanya.* J. Ekonomi Pembangunan, 10(1):95-105.
- Tanjung, I. 2003. *Efisiensi Teknis dan Ekonomis Petani Kentang di Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat: Analisis Stochastic Frontier.* Tesis. Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- UN Comtrade. 2015. UN Comtrade data base. <http://comtrade.un.org/> [25 Juni 2017]